

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



А.И. Толстик

« 2 » апреля 2015 г.

Регистрационный № УД - 2228/уч.

Сельскохозяйственная микробиология
Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1-31 01 03 Микробиология
специализации 1-31 01 03 01 Прикладная микробиология

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования по специальности Микробиология ОСРБ 1-31 01 03-2011 и учебного плана № G 31-071/уч. 2011 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Зинаида Михайловна Алещенкова, заведующая лабораторией взаимоотношений микроорганизмов почвы и высших растений Государственного научного учреждения «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси», доктор биологических наук;

Владимир Васильевич Лысак, декан биологического факультета Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Виктор Николаевич Босак, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Наталья Павловна Максимова, заведующая кафедрой генетики Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой микробиологии Белорусского государственного университета (протокол № 17 от 19.02.2015 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 01.04.2015 г.)

Ответственный за редакцию: Зинаида Михайловна Алещенкова

Ответственный за выпуск: Владимир Васильевич Лысак

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-31 01 03 «Микробиология»

Сельскохозяйственная микробиология – раздел микробиологии, изучающий роль микроорганизмов в формировании плодородия почвы, питании, защите растений и животных; создании биопрепаратов для сельскохозяйственного производства.

Важную роль в поддержании на оптимальном уровне запасов элементов питания в почве и условий нормальной доступности их растениям играют микроорганизмы. Сельскохозяйственное производство зависит от активности разнообразных симбиотических и ассоциативных микроорганизмов, обеспечивающих питание и развитие растений, защиту их от биотических и абиотических стрессов, переработку растительного сырья и отходов.

Сельскохозяйственная микробиология стала особенно актуальной в связи с необходимостью экологизации сельскохозяйственного производства. Интенсивные агротехнологии, обеспечив «зеленую революцию» середины XX века, привели к непредвиденным последствиям – глобальному загрязнению биосферы, утрате биоразнообразия в большинстве природных экосистем и в конечном итоге к снижению качества жизни народонаселения Земли. Переход от интенсивного к экологически устойчивому земледелию, в котором продуктивность растений обеспечивается использованием биопрепаратов при минимальном применении экологически опасных агрохимикатов, получает все большую популярность в мире.

Целью учебной дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» является усвоение обучающимися знаний о микроорганизмах, обладающих хозяйственно ценными свойствами; механизмах стимулирования ими роста и развития сельскохозяйственных культур; основных направлениях использования микробных препаратов в сельскохозяйственном производстве.

В задачи учебной дисциплины входит изучение микробных сообществ почвы, играющих важную роль в формировании ее плодородия, механизмов воздействия симбиотических и ассоциативных микроорганизмов на растительный организм, практического применения микробных препаратов для направленного регулирования жизнедеятельности растений и повышения их урожайности.

Преподавание учебной дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении курсов «Физиология растений», «Основы ботаники», «Систематика микроорганизмов», «Физиология микроорганизмов», «Микробные объекты в биотехнологии». В свою очередь, изучение данной дисциплины будет способствовать усвоению других курсов по специализации «Прикладная микробиология». В целом, программа курса составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным учебным дисциплинам («Ветеринарная микробиология», «Фитопатогенные микроорганизмы»,

«Микробиологическая биотрансформация веществ», «Биологически активные метаболиты микроорганизмов»).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- роль микроорганизмов в формировании плодородия почвы, питании и защите растений;
- основы биорегуляции деятельности микробных сообществ почв с целью восстановления нарушенных микробиоценозов, повышения биогенности и плодородия почвы;
- значение симбиозов растений с бактериями-азотфиксаторами и арбускулярными микоризными грибами;
- биоразнообразие и механизмы влияния эпифитов, эндофитов и ризобактерий на жизнедеятельность растений;
- основные этапы создания микробных препаратов на основе симбиотических и ассоциативных микроорганизмов;
- направления и эффективность использования микробных препаратов в сельскохозяйственном производстве.

уметь:

- выделять эндофитные бактерии и ризобактерии с хозяйственно ценными свойствами;
- анализировать способность микроорганизмов к стимуляции роста и развития сельскохозяйственных культур;
- использовать полученные знания при изучении специальных дисциплин, написании рефератов, статей.

владеть:

- навыками проведения научных исследований;
- методическими подходами к оценке эффективности использования микробных препаратов в сельскохозяйственном производстве.

Изучение учебной дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» должно обеспечить формирование у студента следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

В соответствии с учебным планом дневной формы получения образования программа учебного курса рассчитана на 72 часа, в том числе 36

часов аудиторных: 20 – лекционных, 14 – лабораторных занятий, 2 – управляемой самостоятельной работы. Форма итоговой аттестации по учебной дисциплине – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ВВЕДЕНИЕ

Роль сельскохозяйственной микробиологии в решении практических задач сельскохозяйственного производства. Участие микроорганизмов в почвообразовательном процессе, питании и защите растений. Изучение взаимодействия в системе почва-микроорганизмы-растения – основа для разработки технологий получения и применения микробных препаратов, обеспечивающих высокую продуктивность растений и экологическую безопасность агропроизводства.

II. МИКРООРГАНИЗМЫ ПОЧВЫ И ИХ СООБЩЕСТВА

Состав и структура микробных сообществ почв. Методы изучения биоразнообразия микробных сообществ: прямой метод изучения биоразнообразия С.Н.Виноградского, способ мультисубстратного тестирования, метагеномный анализ видовой структуры микробного сообщества и др. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы. Причины деградации сельскохозяйственных земель и методы их восстановления. Биорегуляция деятельности микробных сообществ почв с целью восстановления нарушенных микробоценозов, повышения биогенности и плодородия почвы.

III. МИКРОБНЫЕ ПОЧВОУДОБРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТЫ И ИХ РОЛЬ В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ И ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Трофические симбиозы, основанные на мутуализме: бобово-ризобияльный и арбускулярная микориза. Микробные удобрения на основе симбиотических микроорганизмов, их роль в обеспечении растений азотом и фосфором. История создания микробных препаратов на основе клубеньковых бактерий и арбускулярных микоризных грибов. Мировой рынок микробных удобрений и эффективность их применения в различных агро-экологических условиях для повышения плодородия почвы и урожайности растений.

IV. РОСТСТИМУЛИРУЮЩИЕ МИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ АССОЦИАТИВНЫХ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ И ФОСФАТСОЛЮБИЛИЗИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ

Биоразнообразие и хозяйственно ценные свойства ассоциативных ризобактерий. Механизмы влияния ризобактерий на жизнедеятельность растений. Условия эффективной колонизации ризосферы растений интродуцированными ризобактериями и методы их обнаружения. Микробные препараты на основе азотфиксирующих и

фосфатсольюбилизирующих ризобактерий. Влияние иммобилизации препаратов на выживаемость ризобактерий и сохранение ими агрономически ценных свойств. Эффективность применения микробных препаратов на основе ризобактерий для стимуляции роста и развития сельскохозяйственных культур.

Экологические и генетические риски широкого распространения интродуцированных микроорганизмов в агросистемах.

V. ЭПИФИТНЫЕ И ЭНДОФИТНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Видовой состав эпифитной микрофлоры сельскохозяйственных культур, воздействие эпифитов на растительный организм. Практическое применение активных эпифитных микроорганизмов для направленного регулирования жизнедеятельности растений и повышения их урожайности.

Разнообразие эндофитных микроорганизмов, обладающих хозяйственно ценными свойствами, обеспечивающих питание и защиту растений, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам. Механизмы формирования эндофитной микрофлоры. Роль эндофитных микроорганизмов в регуляции роста и развития растений.

VI. МИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЯМИ И ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Микробиологический контроль вредителей: симбиозы, основанные на антагонизме. Микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ для защиты растений. Эффективность применения микроорганизмов и микробных препаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.

VII. ТРАНСФОРМАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМАМИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Перспективные направления применения микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве для превращения растительного сырья. Микробиологические процессы мочки льна и консервирования кормов. Переработка сельскохозяйственных отходов в биогаз и удобрения.

Микробные препараты для ускорения разложения растительных остатков (соломы, стерни и т.д.). Условия, влияющие на скорость разложения при заделке растительных остатков в почву. Эффективность применения микробных препаратов для повышения почвенного плодородия и урожайности растений.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Введение	2						
II	Микроорганизмы почвы и их сообщества	2			2			Устный опрос, защита рефератов.
III	Микробные почвоудобрительные препараты и их роль в питании растений и повышении плодородия почвы	4			4			Устный опрос, защита рефератов.
IV	Ростстимулирующие микробные препараты на основе ассоциативных азотфиксирующих и фосфатсольюбилизирующих бактерий	4			4	2		Письменная контрольная работа, коллоквиум.
V	Эпифитные и эндофитные микроорганизмы, их влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур	4			2			Устный опрос, выполнение заданий в тестовой форме, защита рефератов.
VI	Микробные препараты для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	2			2			Устный опрос, защита рефератов.
VII	Трансформация микроорганизмами растительного сырья	2						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

О с н о в н а я:

1. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология: учебник для вузов. 5-е изд. – М.:Дрофа, 2005. – 445с.
2. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Общая микробиология: учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
3. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии/ Отв. редактор Н.Н. Колотилова. – М.:Наука, 2003. – 348с.
4. Сельскохозяйственная биотехнология/ Под редакцией В.С. Шевелухи. – М.: «Высшая школа», 1998. – 416с.
5. Звягинцев, Д. Г. Биология почв : учебник для вузов / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. 3-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445с.
6. Лысак В.В. Микробиология: учеб. пособие / В.В. Лысак. – Минск: БГУ, 2007. – 430 с.

Д о п о л н и т е л ь н а я:

1. Виноградский С.Н. Микробиология почвы: Проблемы и методы. – М.:Изд-во АН СССР,1952. – 792с.
2. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. – М.:Изд-во МГУ, 1987. – 256с.
3. Практикум по микробиологии: учебное пособие для вузов/ Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева/ Под ред. В.К. Шильниковой. 5-е изд. – М.:Дрофа, 2004. – 256с.
4. Добровольская Т.Г. Структура бактериальных сообществ/ Отв. ред. Д.Г. Звягинцев. – М.:Академкнига, 2002. – 283с .
5. Биорегуляция микробно-растительных систем/ Под общей ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пономаренко. – Киев:Ничлава, 2010. – 464с.
6. Завалин А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай. – М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 302с.
7. Биопрепараты в сельском хозяйстве /Под ред. И.А. Тихоновича, Ю.В. Круглова. М.:ГНУ ВНИИСХМ, 2005. – 154с.
8. Кандыбин Н.В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми. – М.:Агропромиздат, 1989. – 172с.
9. Лысак В.В. Систематика микроорганизмов: учеб. пособие / В.В. Лысак, О.В. Фомина. – Минск: БГУ, 2014. – 304 с.
- 10.Лысак В.В. Физиология микроорганизмов: учеб. пособие / В.В. Лысак. – Минск: Изд. центр БГУ, 2014. – 210 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Промежуточный зачет по разделу «Ростстимулирующие микробные препараты на основе ассоциативных азотфиксирующих и фосфатсолюбилизирующих бактерий».

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

В качестве формы итогового контроля по дисциплине используется зачет.

Для оценки профессиональных компетенций студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- устные и письменные опросы на лабораторных занятиях;
- выполнение заданий в тестовой форме;
- коллоквиум;
- защита подготовленного студентом реферата.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Определение количества (КОЕ) микроорганизмов в почвах различных эколого-трофических групп (2 часа).

2. Определение титра жизнеспособных клеток в микробных препаратах. Определение вирулентной и нодулирующей способности клубеньковых бактерий. Определение структур арбускулярных микоризных грибов в корнях растений (4 часа).

3. Определение фосфатсолюбилизирующей и ростстимулирующей активности микробных препаратов (4 часа)

4. Количественный учет (КОЕ) эпифитных и эндофитных микроорганизмов (2 часа).

5. Изучение антагонистической активности микробных препаратов (2 часа).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к лабораторным занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1. Физиология растений	Клеточной биологии и биоинженерии растений	Отсутствуют Зав. кафедрой В.В. Демидчик	Утвердить согласование протокол № 17 от 19 февраля 2015 г.
2. Основы ботаники	Ботаники	Отсутствуют Зав. кафедрой В.Д. Поликсенова	Утвердить согласование протокол № 17 от 19 февраля 2015 г.